# *Sur quelques techniques actuelles facilitant le confinement et le transport d'animaux aquatiques vivants*

Par J. Arnoult et J. Spillmann.

L'intérêt, pour les Laboratoires de Biologie, de maintenir et de recevoir dans de bonnes conditions des animaux aquatiques vivants : Poissons, larves de Batraciens, Crustacés, larves aquatiques d'Insectes, etc. ... n'est plus à démontrer. Malheureusement, tous le procédés utilisés jusqu'à ces dernières années sont loin de donner entière satisfaction ; l'emploi de bidons métalliques, bocaux de verre ou même tonnelets en bois munis d'un système d'aération complémentaire, présente plusieurs inconvénients dont le poids et l'encombrement ne sont pas les moindres.

Aussi l'utilisation, depuis quelques années, de sacs et de pochettes en matière plastique souple, a-t-elle marqué une étape dans l'amélioration des conditions de transport, par l'extrême légèreté du contenant.

Le problème du poids de l'emballage pouvait donc être considéré comme résolu ; on s'est alors appliqué à envisager par quel moyen on pourrait prolonger le temps de séjour des animaux, en l'occurrence des Poissons. On utilisa des anesthésiques, que l'on supposait à juste titre capables de ralentir leur métabolisme respiratoire et, dans le cas des sacs en matière plastique, on remplaça l'air en contact avec la surface de l'eau par de l'oxygène pur.

Quelques comptes-rendus sommaires de ces techniques, parus dans des Revues étrangères d'Aquariologie, avaient, à l'époque, mis notre attention en éveil. Nous n'avons trouvé, dans des Revues françaises, que de brèves mentions de ces procédés. En pratique, ces nouvelles méthodes de transport sont encore peu utilisées, notamment en France.

Devant ce peu de références bibliographiques et la difficulté d'obtenir des renseignements de la part des utilisateurs, nous procédons depuis quelques mois à des essais qui nous ont permis d'expérimenter sur de nombreuses espèces animales et d'étudier leur résistance particulière.

Nous avons d'abord utilisé des anesthésiques sur différents Poissons, ce qui a permis de profiter d'une immobilité temporaire pour les conserver très calmes, avec un métabolisme réduit, dans des

*Bulletin du Muséum*, 2e série, t. XXX, n° 4, 1958.

milieux confinés, avec une quantité infime d'eau et ceci pendant des laps de temps variant, selon les espèces, de 18 à 114 heures.

Les Poissons ainsi traités se sont parfaitement remis, mais ces expériences nous ont permis de constater que les doses d'anesthésiant à utiliser devaient être calculées en tenant compte des espèces et que des Poissons réputés robustes, comme la Carpe, pouvaient être considérés comme parmi les plus fragiles et les plus sensibles.

Nous ne retiendrons ici que les produits qui nous ont semblé le mieux tolérés : anesthésiques (Chlorétone, MS 222) ; tranquillisants (Largactil, Amobarbital).

Certains anesthésiques peuvent être utilisés également comme tranquillisants. Il faut entendre par « tranquillisants » des produits que l'on ajoute à l'eau dans laquelle on conserve les Poissons et qui ont pour but, non de les anesthésier, mais en quelque sorte de les placer en état de vie ralentie. C'est ainsi que le MS 222 est employé à la dose de 1 p. 1.000 comme anesthésique et à des doses variant de 1 p. 10.000 à 1 p. 100.000 comme tranquillisant.

Les produits, que nous avons utilisés à titre de tranquillisants proviennent de laboratoires, fabricants de produits pharmaceutiques ; leur identité chimique est la suivante :

*MS 222* : (Méthanesulfonate de l'éther éthylique de l'acide meta-amino-benzoïque).

*Largactil* : Chlorhydrate de Chloro-3 (Dimethylamino — 3' Propyl — 10 Phenothiazine.

*Amobarbital* : Iso-amyl-éthyl-malonylurée.

Le Largactil a été employé à des doses variant de 1 à 3 millionièmes l'Amobarbital à des doses variant de 1 p. 50.000 à 1 p. 100.000.

Parallèlement au problème de la respiration se pose la question de la corruption de l'eau. Les déchets respiratoires, alimentaires et excrétions diverses, provoquent une pollution plus ou moins rapide de l'eau qui par elle seule est susceptible de provoquer la mort de l'animal avant que la réserve d'air soit épuisée.

Pour éviter ou tout au moins retarder cette décomposition, nous avons tenté, avec quelque succès, l'emploi d'un antibiotique ; nous nous sommes servis d'une solution préparée de Pénicilline G (100.000 U. O. pour 6 cc d'$H^{2}O$). La dose utilisée fut de 4 gouttes de cette solution ajoutées à 50 cc de l'eau où se trouvait conservé le Poisson.

On connait le pouvoir purificateur de l'oxygène et on est tout naturellement porté à l'utiliser pour aérer l'eau qui contient des animaux aquatiques.

Depuis longtemps, en Pisciculture, on diffuse de l'air ou de l'oxygène dans les bidons de transport et dans les aquariums. Cet appoint joue directement sur la respiration des animaux, mais surtout équilibre le milieu en contribuant à sa purification par l'oxydation des matières organiques. Cependant, l'excès d'oxygène, se traduisant

par un trouble de l'eau dû à l'infinité de fines bulles, est nocif et provoque des accidents (obstruction des capillaires branchiaux observée dans le transport des Carpes et surtout chez des Sardines conservées vivantes, comme appât, pour la pêche au Thon).

Les premières expéditions en sac de Polyéthylène sur de longues distances remontent au plus à quatre ans et nous avons pu, il y a deux ans, contrôler un arrivage de Poissons marins vivants, en provenance, par air, de la région de Singapour. Des Poissons de petite taille étaient contenus dans un sac plastique aux trois quarts plein d'eau et, dont la partie supérieure avait été gonflée à l'oxygène et fermée hermétiquement. Ce sac lui-même était enfermé dans un autre sac d'une taille plus grande, gonflé à son tour avec de l'oxygène. Le tout, entouré de sciure de bois, était placé dans un emballage en carton.

Intéressés par cette expérience réussie, nous nous sommes documentés sur les qualités du Polyéthylène et avons appris qu'une de ses propriétés dans le cas qui nous occupe, était une certaine perméabilité aux gaz.

Ayant été consultés récemment sur les possiblités d'expéditions de Carpes à Madagascar, dans les conditions les plus économiques et les plus rapides, nous avons fait systématiquement de nombreux essais avec comme idée directrice la réalisation de colis d'encombrement et de poids minimum, par réduction du volume d'eau.

Les résultats de ces essais sont consignés dans le tableau I ci-dessous. Ils ont été faits en sacs de Polyéthylène, chaque poisson étant enfermé individuellement dans un sac.

Les individus conservés dans 30 ou 50 cc d'eau étaient placés dans des sacs de 20 × 10 cm et ceux conservés dans 90 ou 250 cc d'eau étaient placés dans des sacs de 36 × 18 cm.

L'épaisseur de ces sacs était de 3,8 à 5/100$^{e}$ de mm. Ils étaient gonflés à l'air ou à l'oxygène avec environ 200 cc de gaz pour les petits sacs et 1.250 cc pour les grands.

Ainsi que nous l'avons déjà vu, un des grands avantages du Polyéthylène, en tant qu'emballage pour le transport et la conservation des animaux vivants, est sa perméabilité aux gaz.

Dans le but de mettre en évidence cette qualité, nous nous sommes livrés à un certain nombre d'essais comparatifs en utilisant, d'une part des bocaux en verre pleins d'eau et clos et, d'autre part, des sacs de Polyéthylène contenant la même quantité d'eau et clos également.

Les résultats sont consignés dans le tableau II ci-dessous.

Nous avons étendu les essais à des animaux aquatiques divers, pour mieux illustrer les possibilités d'utilisation du matériel plastique.

*Tableau I*

TEMPS DE SURVIE ASSURÉS POUR DES POISSONS EN SACS DE POLYÉTHYLÈNE GONFLÉS A L'AIR OU A L'OXYGÈNE.

Sacs de 20 × 10cm pour poissons conservés dans 30 ou 50 cc d'eau, — sacs de 36 × 18cm pour poissons conservés dans 90 ou 250 cc d'eau.

| Espèce. | Température. | Tranquillisant : L = Largactil A = Amobarbital M = MS 222 | Air ou oxygène. | Durée de séjour. | Poids des individus. | Quantité d'eau. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cyprinus carpio* (Cyprinidés) | 4-6° | néant | air | 48 h. | 2 à 300 gr. | poids pour poids |
| | 15° | *id.* | oxygène | 96 h. | *id.* | *id.* |
| *Carassius auratus* (Cyprinidés) | 4-6° | *id.* | air | 48 h. | 15 à 25 gr. | 50 cc |
| | 15-20° | *id.* | air | 48 h. | *id.* | *id.* |
| | 13-16° | *id.* | oxygène | 108 h. | *id.* | *id.* |
| | 15-20° | L ou A ou M | air | 48 à 70 h. | *id.* | *id.* |
| *Tinca tinca* (Cyprinidés) | 4-6° | néant | air | 100 h. | 15 à 20 gr. | *id.* |
| *Gobio gobio* (Cyprinidés) | 16-19° | néant | oxygène | 96 h. | | 250 cc |
| | 19-20° | *id.* | oxygène | 92 h. | | 50 cc |
| | *id.* | *id.* | air | 68 h. | | *id.* |
| *Perca fluviatilis* (Percidés) | 4-6° | Largactil | air | 114 h. | 20 à 25 gr. | 30 cc |
| *Micropterus salmoides* (Centrarchidès) | 15-20° | L ou A | air | 40 à 72 h. | 5 à 8 gr. | 50 cc |
| | 16° | néant | oxygène | 100 h. | *id.* | *id.* |
| *Salmo irideus* (Salmonidès) | 19-20° | néant | oxygène | 120 h. | alevin 3 cm | 90 cc |
| | *id.* | *id.* | air | 25 h. | Truitelle 9 cm. | 250 cc |
| | *id.* | *id.* | oxygène | 42 h. | *id.* | *id.* |
| | *id.* | *id.* | oxygène | 26 h. | *id.* | 90 cc |

*Tableau II*

TABLEAU COMPARATIF DES TEMPS DE SURVIE EN BOCAL FERMÉ PLEIN D'EAU ET EN SAC POLYÉTHYLÈNE. MÊMES CONDITIONS [1].

| Espèce. | Températures. | Mode de conservation. | Durée du séjour. |
|---|---|---|---|
| POISSONS<br>*Phoxinus phoxinus* (Cyprinidés). | 19-20°<br>*id.* | Bocal 1 lit.<br>Sac 1 lit. | Mort à 54[e] heure.<br>Vivant à 64[e] heure. |
| *Micropterus salmoides* (Centrarchidés). | 23°<br>*id.* | Bocal 100 cc<br>Sac 100 cc | Mort à 4[e] heure.<br>Vivant à 8[e] heure. |
| *Pygosteus pungitius* (Gasterostéidés). | 17°<br>*id.* | Bocal 125 cc<br>Sac 125 cc | Morte à 6[e] heure.<br>Vivante à 90[e] heure. |
| CRUSTACÉS<br>*Asellus aquaticus* (Asellidés). | 23°<br>*id.* | Bocal 100 cc 15 individus<br>Sac 100 cc 15 individus | Mortes à 14[e] heure.<br>Vivantes à 120[e] heure. |
| *Gammarus pulex* (Gammaridés). | 23°<br>*id.* | Bocal 100 cc 6 individus<br>Sac 100 cc 6 individus | Toutes mortes à 7[e] heure.<br>vivantes à 48[e] heure. |
| *Daphnia magna* (Daphniidés). | 23°<br>*id.* | Bocal 100 cc 12 fem. avec œufs.<br>Sac 100 cc 12 fem. *id.* | Toutes mortes à 17[e] heure.<br>Toutes vivantes à 99[e] heure.<br>3 vivantes à 168[e] heure. |
| BATRACIENS<br>Têtards de *Rana temporaria* (Ranidés). | 23°<br>*id.* | Bocal 100 cc 2 têtards.<br>Sac 100 cc 2 têtards | Morts à 17[e] heure.<br>Vivants à 216[e] heure. |
| INSECTES<br>Larves de *Calopteryx* | 17°<br>*id.* | Bocal 125 cc<br>Sac 125 cc | Morte à 51[e] heure.<br>Vivante à 90[e] heure. |

1. Sauf mention spéciale, le nombre d'heures de séjour, pour les animaux en sac, est un temps minimum. La démonstration étant faite de la supériorité de l'emballage pour la conservation des animaux, ceux-ci ont été récupérés.

L'ensemble des résultats obtenus conduit à formuler les observations suivantes :

1° L'insuflation d'oxygène pur, directement dans le sac contenant un poisson, ne cause aucun dommage à ce dernier.

2° L'oxygène pur a, sur l'air, l'avantage d'apporter une survie très sensiblement plus longue du sujet. L'eau dans laquelle baigne le poisson ne se corrompt pas et ne prend pas d'odeur. Nous pensons que c'est surtout grâce à l'action de l'oxygène sur les matières organiques qu'est due la prolongation de la durée du temps de séjour possible des animaux dans les sacs gonflés avec ce gaz.

3° Dans les sacs d'expédition, un faible volume d'eau par rapport au volume d'air ou d'oxygène, présente un double avantage ; d'une part le volume total d'oxygène disponible est plus élevé, d'autre part le poids de l'ensemble est minime.

4° C'est avec des poissons très actifs, ou sujets à de brutales réactions de frayeur (Black-Bass), que l'emploi d'un tranquillisant est le plus avantageux.

5° Du fait de l'isolement des poissons en sacs individuels, la fragmentation de la masse d'eau représente, dans une expédition, un avantage d'ordre mécanique et sanitaire, en cas de mort d'un des sujets.

Par ailleurs, les Poissons isolés témoignent d'un comportement plus calme que les poissons groupés.

6° La bonne condition des poissons expédiés est un important facteur de réussite. Il est préférable qu'ils aient jeûné pendant les 24 heures précédant le transport, pour éviter les dégorgements qui pollueraient l'eau.

Pour les Naturalistes de toutes disciplines, l'emploi de sacs en Polyéthylène se doit d'être connu pour les avantages qu'ils leur apportent en comparaison avec l'ancien matériel.

Ces sacs permettent de ramener plantes et animaux en bon état et vivants au Laboratoire. Pour les plantes, l'usage en est déjà répandu, mais les Zoologistes sont encore peu nombreux à l'utiliser.

Pour les organismes aquatiques, marins et d'eau douce, on ne saurait trop insister sur la simplicité et l'efficacité de la méthode qui consiste à les placer avec un peu d'eau dans des sacs où l'on aura soin d'emprisonner de l'air en les fermant avec un simple bracelet de caoutchouc. Pour les longues expéditions il est nécessaire de remplacer l'air par de l'oxygène. La température ambiante, si elle ne dépasse pas + 25° c. peut être tolérée par la plupart des espèces. Il est bien évident que des précautions doivent être prises (climatisation de l'ensemble) pour des espèces à exigences bien définies.

Tous nos essais ont été effectués au Laboratoire, soit au frigidaire à + 4-6°, soit à la température ambiante d'une pièce. Mais nous avons tenu à les soumettre à l'épreuve de déplacements en auto-

mobile et, pour finir, à l'expédition parfaitement réussie d'un colis de 1 kg, contenant, en sacs séparés sous oxygène : une Carpe de 250 grs avec 250 cc d'eau ; un Black-Bass de 9 cm avec 50 cc d'eau et un alevin de Truite (*S. irideus*) de 3 cm avec 90 cc d'eau. Cet envoi au Laboratoire Océanographique de Villefranche-sur-Mer a quitté le Muséum le 12 juin à 16 heures et a été remis au destinataire 24 heures après.

De son côté, notre correspondant de Villefranche vient de nous retourner dans les mêmes sacs et dans les mêmes conditions, quelques organismes marins. Le voyage avait duré 41 heures par temps orageux et l'oxygène employé avait été fourni par le procédé de fortune utilisant le Peroxyde de Sodium. Un *Gobius* de forte taille était mort, ainsi que la crevette qui l'accompagnait, mais le sac s'était partiellement vidé.

Par contre, un Hippocampe, un Pagure et deux Actinies sont actuellement en parfaite santé.

*Laboratoire de Zoologie (Reptiles et Poissons) du Muséum.*

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

— The Aquarium — mai 1954.

— Water Life — décembre 1954.

— L'Aquarium et les Poissons — janvier et juillet 1955.

— Progressive Fisch-culturist 1957.

— J. Arnoult et J. Spillmann. L'emploi des anesthésiques dans le transport des Poissons. *Science et Nature*, mars-avril 58.